

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

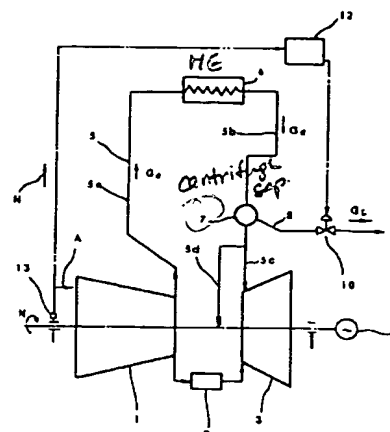
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# (54) METHOD FOR CONTROLLING AIR BLEED IN GAS TURBINE AND DEVICE THEREOF

(11) 5-179993 (A) (43) 20.7.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-54343 (22) 19.3.1991  
 (71) HITACHI LTD (72) ISAO TAKEHARA(5)  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> F02C7/18, F02C7/00, F02C9/18

**PURPOSE:** To improve efficiency of a gas turbine by reducing the flow amount of discharged air bleed in a centrifugal air separator after the gas turbine is started.

**CONSTITUTION:** The signal of the detector 13 for detecting the rotational number of a gas turbine 3 is taken in an air bleed control device 12 in association with starting of the gas turbine 3. At this time, an air bleed control valve 10 is opened. The air bleed control valve 10 is controlled in its opening when the gas turbine 3 is nearly 90% of start. After the gas turbine 3 is started, the air bleed control valve 10 is controlled in its closing direction, namely in direction where the air bleed flow amount is reduced after a prescribed time. Therefore when gas turbine 3 is started, scales are thus removed by discharged air bleed. And after that, the outward discharging amount of air is reduced at the time of generation of a small amount of dust. It is thus possible to increase the cooling air amount of a cooling air system so as to provide the gas turbine 3 having good efficiency without reducing dust removing efficiency of a centrifugal air separator 7.

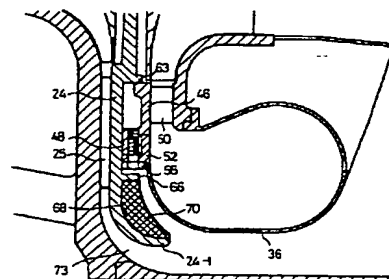


# (54) GAS TURBINE ENGINE

(11) 5-179994 (A) (43) 20.7.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-346858 (22) 27.12.1991  
 (71) TOYOTA MOTOR CORP (72) TAKAYOSHI KITADA  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> F02C7/24

**PURPOSE:** To prevent the temperature of intake air from rising by providing a heat insulating material on a defuser plate surface.

**CONSTITUTION:** The flange part 52 of a turbine scroll 36 and the flange part 48 of a nozzle plate 46 are fixed by a radial direction bolt 56. An annular projection 66 is formed while it is extended from a defuser plate 24 in an axial direction at a slight interval from the top part of the bolt 56. A recessed part 68 is formed on the surface of the defuser plate 24 facing to the turbine scroll 36 from the annular projection 66 to a top end part 24-1. A heat insulating material 70 is filled into the recessed part 68. Intake air passing a defuser 25 is isolated from heat of the turbine scroll 36, and it is thus possible to measure the correct temperature of intake air by a temperature sensor provided downstream from the defuser 25.

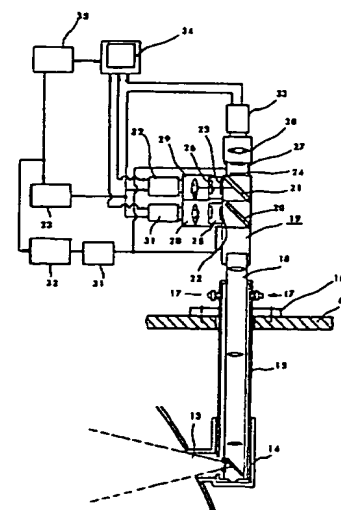


# (54) FLAME DIAGNOSTIC DEVICE OF GAS TURBINE COMBUSTOR

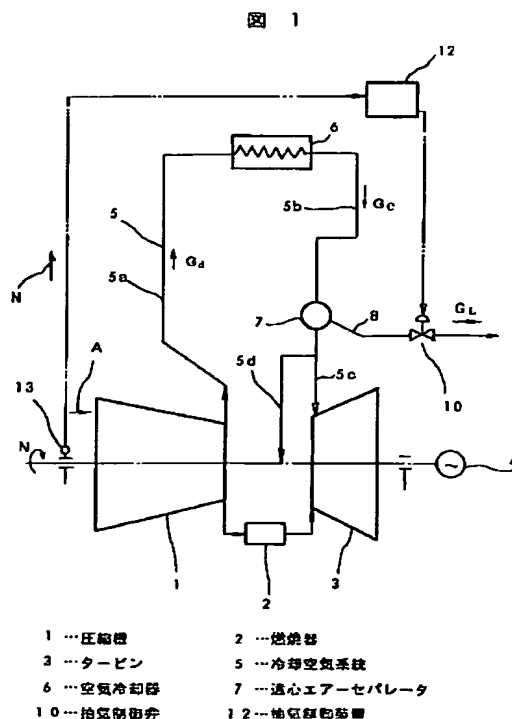
(11) 5-179995 (A) (43) 20.7.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-345786 (22) 27.12.1991  
 (71) HITACHI LTD (72) FUMIO KATO(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> F02C9/00

**PURPOSE:** To catch turbulent flame behavior faithfully by dividing a radical luminous image of flame into three images so as to take out only OH, CH, and C<sub>2</sub> radical luminous images, and exposing/amplifying luminous images by time resolution equivalent to time fluctuation of turbulent flame in order to measure a luminous intensity distribution by three cameras simultaneously.

**CONSTITUTION:** A Luminous image taken outside a combustor by an optical probe 18, is processed in a three luminous simultaneous image pickup device 19 to be divided into three parts by image branch mirrors 20, 21. Only OH, CH, and C<sub>2</sub> luminous wave lengths are transmitted through optical filters 22, 23, 24 respectively. Divided feeble luminous images are amplified by image amplifiers 25, 26, 27 having gate exposure function, and imaged on image pickup elements of CCD cameras 31, 32, 33 so as to carry out imaging operation. The luminous images are firstly converted to relative luminous intensity distribution. Respective ratios between OH/C<sub>2</sub> and OH/CH are found out per image element, and also the local equivalent ratio distribution of flame (as an integral amount in flame thickness direction) is found out.



(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動立上り後減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項2】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動立上り後所定時間は一定に保ち、その後減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項3】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動時から前記冷却系統内の配管が安定温度となる間は一定に保ち、その後減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項4】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動増速に対応して増大させ、ガスタービンの立上り後所定時間一定に保ち、その後減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項5】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動立上り後次第に減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項6】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記冷却空気系統内に、該系統内を流通するダストの量を測定するダスト検知装置を設け、ガスタービンの起動後、前記ダスト検知装置にて得られたダスト量が規定値以内に減少したとき、前記遠心エアーセパレータの放出抽気流量を減少させるようにしたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御方法。

【請求項7】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気路に、その放出空

気量を制御する弁装置を設け、かつ該弁装置の制御系に、ガスタービンの起動立上り後、前記放出抽気路の放出空気量が減少するように弁装置を制御する制御装置を設けたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御装置。

【請求項8】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記冷却空気系統内に、該系統内を流通するダストの量を測定するダスト検知装置を設け、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気路に、その放出空気量を制御する弁装置を設け、かつ該弁装置の制御系に、前記ダスト検知装置にて得られたダスト量が規定値以内に減少したとき、前記放出抽気路の流通空気量を減少させるように弁装置を制御する制御装置を設けたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御装置。

【請求項9】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気路に、該放出抽気路内を流通するダストの量を測定するダスト検知装置及び放出空気量を制御する弁装置を設けると共に、この弁装置に、前記ダスト検知装置の検出値が規定値以内に減少したとき、前記放出抽気路の流通空気量を減少させるように弁装置を制御する制御装置を設けたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御装置。

【請求項10】高温ガスパス部品を冷却する冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えたガスタービンにおいて、

前記遠心エアーセパレータの放出抽気路に、ガスタービンの起動立上り後、前記放出抽気路の放出空気量が減少するように作動する弁装置を設けたことを特徴とするガスタービンの冷却空気制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はガスタービンの冷却空気制御方法及びその装置に係り、特に冷却空気系統内に、遠心エアーセパレータを備えているガスタービンの冷却空気制御方法及びその装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来一般に採用されているこの種のガスタービンが図6に線図で示されている。

【0003】ガスタービンは主として圧縮機1と燃焼器2それにタービン3とより構成されている。圧縮機1は燃焼用のための圧縮空気とガスパス部品の冷却（燃焼器やタービン翼）用の圧縮空気の発生に役立ち、極く普通にはタービン3に結合されタービンにより駆動されるようになっている。尚図中4はガスタービンの負荷、たとえば発電機である。

【0004】前述したようにこの種ガスタービンにはタ

ービン翼を冷却するための冷却空気系統5が設けられている。この冷却空気系統は前記圧縮機1から抽気した高温圧縮空気を空気冷却器6にて冷却し、この低温となった空気をタービン翼の冷却路に与えるわけであるが、この場合一般には冷却空気に含まれているダストや途中配管内の錆等を除くために、この冷却空気系統内に遠心エアーセパレータ7を介在させるようにしている。

【0005】周知のようにこの種遠心エアーセパレータは、流通している冷却空気をセパレータ胴部内で旋回させ、遠心力により冷却空気中に含まれている塵埃を一方に寄せつけてこれをセパレータ胴部に設けられている抽気配管にて抽気空気とともに外部に放出するようになっている。図中8はその抽気配管であり、9はその抽気配管に設けられた抽気量調整弁である。尚本発明に関連するものとしては特開昭58-18526号公報がある。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このようにこの種ガスタービンの冷却系統の空気は、冷却器6にて冷却された後、高温ガスパス部品の冷却路に与えられるとともに、空気内のダストを除去するために遠心エアーセパレータから一部放出されている。

【0007】前述説明からも明らかなように、この種ガスタービンは圧縮機で得られた一定量の空気を燃焼用と冷却用に用いるため、この空気を少しでも効率よく用いることが大切で、このように遠心エアーセパレータから冷却系の一部の空気を冷却の役目を果たすことなく、外部へ放出してしまうことはタービン効率の低下を招く嫌いがあった。

【0008】本発明はこれにかんがみなされたもので、その目的とするところはこの遠心エアーセパレータの除塵効率を低下させることなく、冷却空気量を増やすことができ、ガスタービンの効率向上をはかることができるこの種の冷却空気制御方法及びその装置を提供するにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は遠心エアーセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動立上り後減少させるようになし所期の目的を達成するようにしたものである。

#### 【0010】

【作用】このような冷却空気の制御方法であると、最も多くのスケール（塵埃）が発生し易いタービン起動時には、所定量の放出抽気により充分その除去がなされ、その後の塵埃発生が少ない時点では、放出抽気量、すなわち外部への空気放出量が少なくなり、したがって遠心エアーセパレータの除塵効率を低下させることなく、冷却空気系の冷却空気量を増やすことができ、ガスタービンの効率向上をはかることができるのである。

#### 【0011】

【実施例】以下図示した実施例に基づいて本発明を詳細

に説明する。

【0012】図1には本発明の冷却空気制御装置を具備したガスタービンが線図で示されている。尚前述した図6と同一のものには同一符号が付されている。

【0013】空気Aは圧縮機1に吸込まれ、圧縮機にて高温、高压に圧縮された後、その一方は燃焼器2に導びかれる。そして燃焼器側に導びかれた空気は投入された燃料とともに、燃焼し、高温ガスとなり、やがてガスタービン3に導びかれタービンにて得られる駆動力にて発電機4を回転させ発電する。圧縮機にて圧縮された高温、高压ガスのもう一方は、ガスタービン高温ガスパス部品の冷却空気としてガスタービン本体とは別系の外部冷却器6まで配管5aにて導びかれる。そしてこの外部冷却器6にて冷却された空気は、再び配管5b及び分岐管、つまりガスタービン静翼用冷却空気配管5c及び動翼用冷却空気配管5dを通り、夫々高温部品を冷却する。

【0014】前記配管5bには遠心式のエアーセパレータ7が設置されており、ここで冷却空気に含まれているスケールが除去される。

【0015】除去されたスケールは抽出空気とともに抽気配管8内を流通し、外部に放出される。この場合この抽気配管8には抽気制御弁10が設けられており、この弁は抽気制御装置12により次のように制御される。

【0016】すなわち抽気制御装置12にはガスタービンの回転数検出器13の信号が取り込まれるよう形成されており、ガスタービンの起動とともに回転数信号Nが抽気制御装置12に送信される。このとき抽気制御弁10は開口している。ガスタービンの起動90%位のところでこの抽気制御弁は閉口制御され、そしてガスタービンの起動立上り後、所定時間をおいて所定時間後この抽気制御弁10は閉口方向、すなわち抽気流量が減らせられる方向に制御される。

【0017】このように抽気制御弁10が制御されると、最も多くのスケールが発生し易いタービン起動時には、所定量の放出抽気により充分その除去がなされ、その後の塵埃発生が少ない時点では、放出抽気量、すなわち空気の外部放出量が少なくなり、したがって遠心エアーセパレータの除塵効率を低下させることなく、ガスパス部品側への冷却空気量を増やすことができるのである。

【0018】尚スケールの量がタービン起動時には多くその後は少なくなる理由は次のような理由によるものである。

【0019】すなわちガスタービン起動時には、圧縮機からの高温高压ガスが冷却空気系統の配管5a、5bに流入して、配管が暖められ膨張し、スケールが発生するのである。そしてその後配管の温度が安定すると、スケールは減少していくということである。

【0020】図2にはこのスケールの減少関係と抽気量

の関係が示されている。この図は横軸にはガスタービンの起動時からの時間Tを、又縦軸にはガスタービンの回転数N、抽出空気量GL、ダスト流通量Gdが表わされている。

【0021】この図からも明らかなように、抽出空気GLはガスタービンの回転数Nの起動立上り90%位のところで放出(GL<sub>1</sub>)が始まり、ガスタービンの立上り後で所定時間後(b)、その放出量が減少(GL<sub>2</sub>)される。尚図中曲線Gdはダスト流通量の変化であるが、抽気量がGL<sub>1</sub>からGL<sub>2</sub>に減少してもスケール量自体が減少しているので、充分スケールは排出されることがわかるであろう。

【0022】尚以上の説明では抽気流量を減少させる時点ガスタービンの起動後の所定時間後として説明してきたが、次のようにするとガスパス部品への冷却空気量をさらに増大させることができる。

【0023】すなわち図3にはその一つの例が示されている。尚図中前述の実施例と同一のものには同一符号を付したのでその説明は省略する。

【0024】この実施例で前実施例と相違する点は、遠心エアークセパレータ7の抽気量が冷却空気中のスケール量に対応してなされるということである。

【0025】すなわち冷却空気系統の遠心エアークセパレータ7の上流側に、たとえば光学式のダスト検出器、あるいは磁界を用いたダスト検出器13等をつけておき、この検出値を制御装置12に取り込み、抽気量をこれに対応させるのである。

【0026】図4はこの場合の抽気量GLとダスト流通量Gdの関係を表わしたものであり、ダスト排出には支障なく、かつ放出空気量は少なく無駄のない抽気が行われることがわかるであろう。

【0027】又以上の説明では遠心エアークセパレータの抽気開始時期をガスタービンの起動後90%位の回転数(定格回転数の)と説明してきたが、実用に際して最も有効なのがこの回転数であるが、勿論ガスタービンの起動開始とともに抽気が開始されてもほぼ同様な効果が得られることは云うまでもない。又予めダスト量と回転数の関係を実験的に求めておき、抽気を減ずる時点ガスタービンの起動立上り後とし、この時点より次第に抽気量を減じていくようにしてもよいであろう。

【0028】図5は又別の実施例を示すもので、ガスタービン空気配管ライン上に、遠心エアークセパレータを設\*

\*ける位置をタービンケーシング周囲の極近傍に設ける、すなわち、空気配管母管5bから多数分岐し直接タービンケーシングに流入する配管上に夫々エアークセパレータ7を設直し、エアークセパレータ1ヶ当りに流入するダストの流入量を減少させ、エアークセパレータの負荷を落とし分離効率を最大にし、かつ夫々のエアークセパレータを前述した制御方法で作動させるのである。この場合エアークセパレータの抽気流量は全部合流させ、一つの制御弁10で制御する。

【0029】このものであると前述した冷却空気増量の効果が達成されることは勿論のこと、さらに夫々のガスパス部品に流入するダスト量(遠心エアークセパレータを通過したダスト量)が等しくなり、ガスパス部品が局部位置(全周の)のみ摩耗することなくガスパス部品の寿命の点でも有効である。

【0030】

【発明の効果】本発明は以上説明してきたように、冷却空気系統に配置されている遠心エアークセパレータの放出抽気流量を、ガスタービンの起動立上り後減少させるようになったから、最も多くのスケールが発生し易いタービン起動時には所定量の抽気により充分配管内スケールの除去が行われ、その後のスケール発生が少ない時点では抽気量、すなわち外部放出量が少なくなるので、遠心エアークセパレータの除塵効率を低下させることなく、冷却空気系の冷却空気量を増すことができ効率の良いガスタービンを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の冷却空気制御装置を備えたガスタービンを示す線図。

【図2】エアークセパレータの抽気量と冷却空気系統内スケールの減少関係を示す曲線図。

【図3】本発明の他の実施例の冷却空気制御装置を備えたガスタービンを示す線図。

【図4】エアークセパレータの抽気量と検出スケール量の関係を示す曲線図。

【図5】本発明のさらに他の実施例を示すものにして、冷却空気制御装置を備えたガスタービンを示す線図。

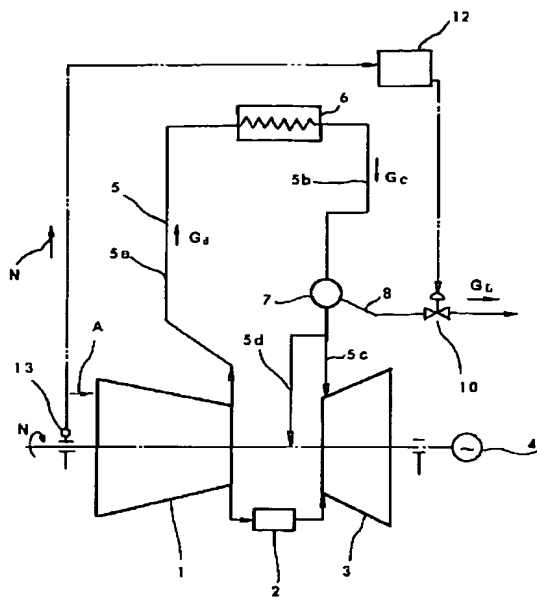
【図6】従来のガスタービンを示す線図。

【符号の説明】

1…圧縮機、2…燃焼器、3…タービン、5…冷却空気系統、6…空気冷却器、7…遠心エアークセパレータ、10…抽気制御弁、12…抽気制御装置。

【図1】

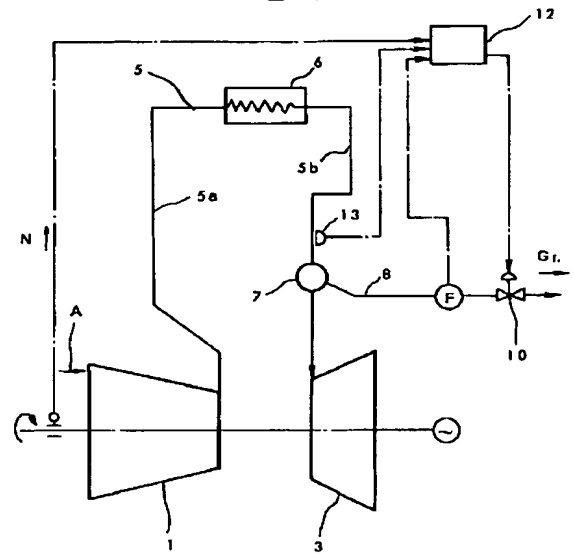
図 1



- 1 …圧縮機      2 …燃焼筒  
 3 …タービン    5 …冷却空気系統  
 6 …空気冷却器    7 …遠心エアークレパータ  
 10 …抽気制御弁    12 …抽気制御装置

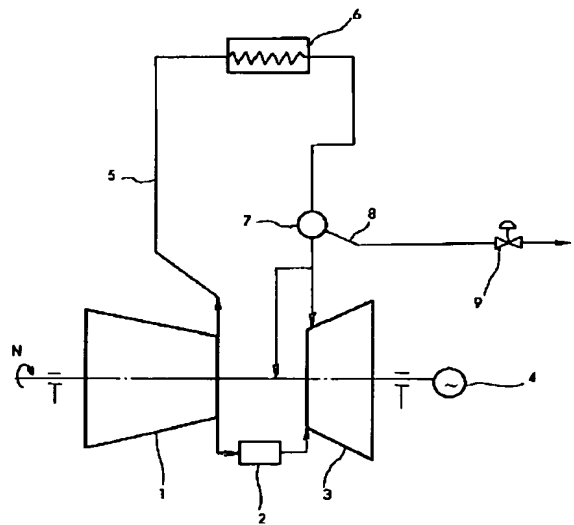
【図3】

図 3



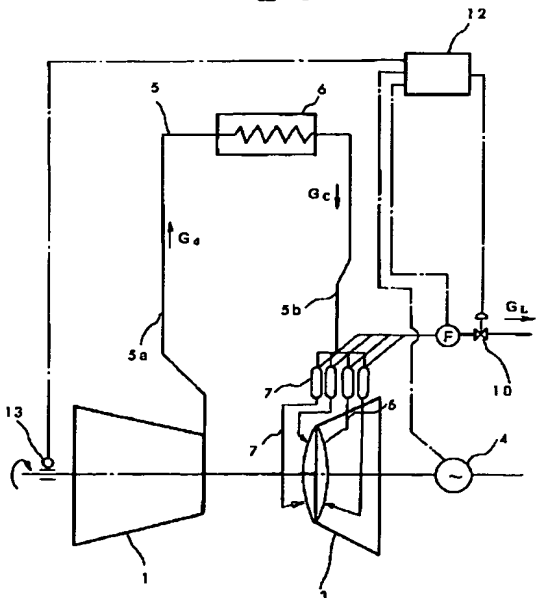
【図6】

図 6



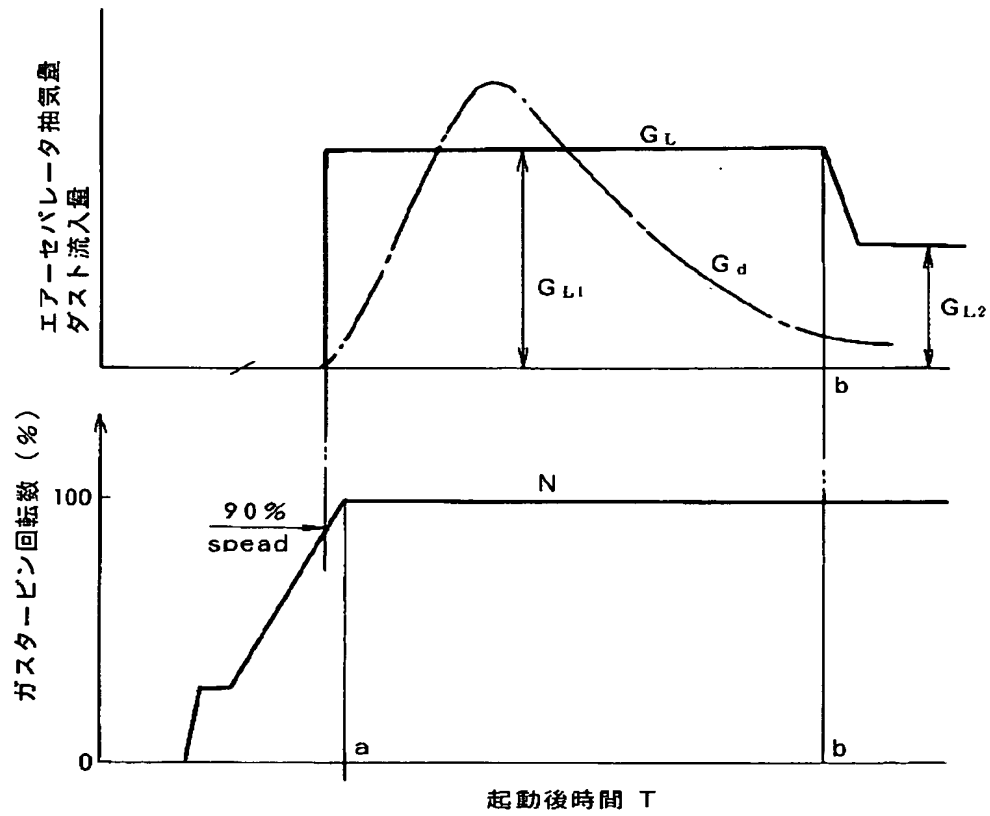
【図5】

図 5



【図2】

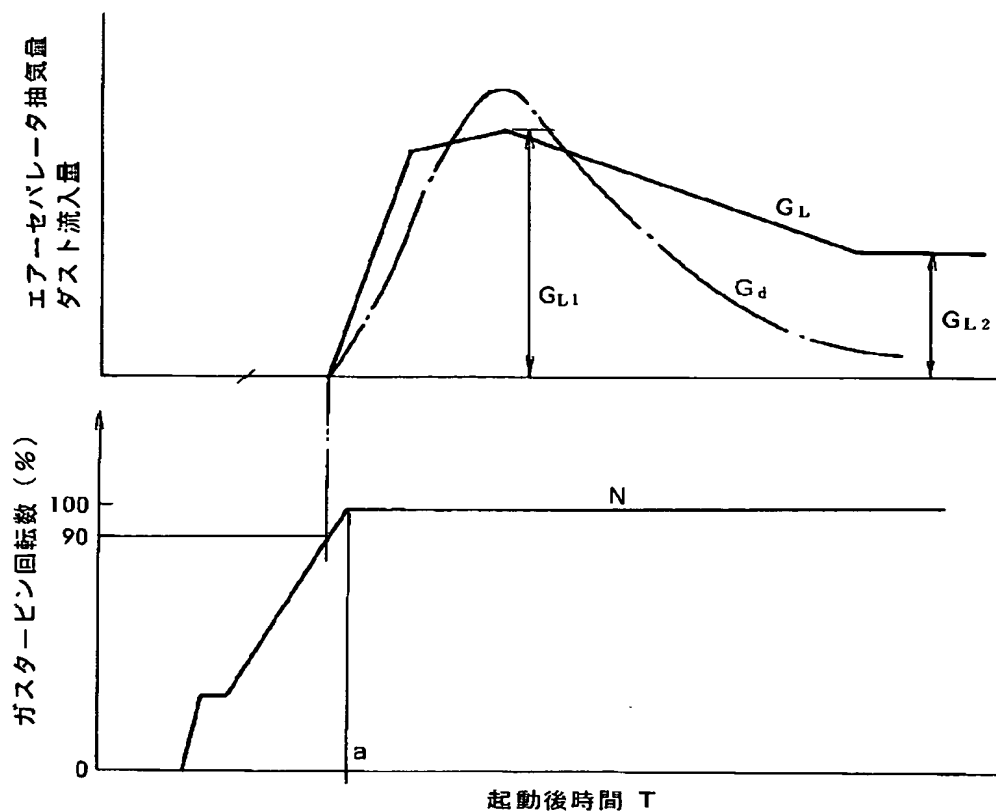
図 2





【図4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 鳥谷 初  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 古谷 信行  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 高野 吉博  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内